

**OPTICAL WAVELENGTH MULTIPLEX TRANSMISSION SYSTEM**

Patent Number: JP7193558

Publication date: 1995-07-28

Inventor(s): CHIKUMA NAOYUKI

Applicant(s): NEC CORP

Requested Patent: ☐ JP7193558Application  
Number: JP19930346048 19931224

Priority Number(s):

IPC Classification: H04J14/00; H04J14/02; H04B10/02; H04B10/18; H04B10/152; H04B10/142;  
H04B10/04; H04B10/06

EC Classification:

Equivalents: JP2565128B2

**Abstract**

**PURPOSE:**To provide an optical wavelength multiplex transmission system without modulation degree deterioration even if a signal passes through an optical amplifier.

**CONSTITUTION:**Monitor signals S1-S4 which are frequency-multiplexed by a frequency multiplex circuit 7 are set to be modulation signals. Optical main signals M1-M4 which are wavelength-multiplexed by an optical coupler 5 are set to be modulated light. An external modulator 6 modulates amplitude. Optical signals modulated by the external modulator 6 are amplified by an optical amplifier 8, and they are transmitted to an optical fiber 9. On a reception-side, the received optical signals are separated by an optical coupler 10 and optical band pass filters 11-14 and they are converted into electric signals in respective optical receivers 15-18. Then, the main signals M1-M4 and the monitor signals S1-S4 are reproduced.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2565128号

(45)発行日 平成8年(1996)12月18日

(24)登録日 平成8年(1996)10月3日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 J	14/00		H 0 4 B	9/00	E
H 0 4 B	10/02				M
	10/04				L
	10/06				
	10/142				

請求項の数 5 (全 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-346048

(22)出願日 平成5年(1993)12月24日

(65)公開番号 特開平7-193558

(43)公開日 平成7年(1995)7月28日

(73)特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 筑間 直行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 桂木 雄二

審査官 朽名 一夫

(56)参考文献 特開 平3-130640 (J P, A)

特開 平3-214936 (J P, A)

(54)【発明の名称】 光波長多重伝送システム

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長が異なる複数の光主信号と、前記光主信号の各々に対応し周波数が異なる複数の監視信号とを一括して伝送する光波長多重伝送システムにおいて、前記複数の光主信号を合波する合波手段と、前記監視信号の全てを周波数多重する周波数多重手段と、前記周波数多重された監視信号を変調信号として、前記合波手段の光出力信号を変調する外部変調手段と、前記外部変調された前記光出力信号を増幅して光伝送路へ送出する光増幅手段と、前記光伝送路を通して受信された光信号を分離して電気信号に変換し、前記電気信号の各々から前記主信号と当該主信号に対応する監視信号とを識別再生する受信手段と、

2

からなることを特徴とする光波長多重伝送システム。

【請求項2】 前記監視信号は低周波アナログ信号からなることを特徴とする請求項1記載の光波長多重伝送システム。

【請求項3】 前記外部変調手段は前記光出力信号を振幅変調することを特徴とする請求項1記載の光波長多重伝送システム。

【請求項4】 前記受信手段は、前記光伝送路を通して受信された光信号を分岐させる分岐手段と、

前記分岐光の各々から前記光主信号に対応する波長帯域をそれぞれ抽出する帯域通過フィルタ手段と、前記各波長帯域光を電気信号に変換し、前記電気信号の各々から前記監視信号を抽出するフィルタ手段と、からなることを特徴とする請求項1記載の光波長多重伝

送システム。

【請求項5】 前記監視信号は低周波アナログ信号であり、前記フィルタ手段は前記低周波アナログ信号を通過させるバンドパスフィルタからなることを特徴とする請求項4記載の光波長多重伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光伝送システムに係り、特に監視制御信号を重畳させて伝送する光波長多重伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 波長多重伝送方式は複数の互いに異なった波長を1本の光ファイバを通して伝送する方式であり、デジタルあるいはアナログの異種信号を主信号に重畳させて伝送することができるという利点を有している。

【0003】 図2は従来の光波長多重伝送システムの構成図である。同図において、光送信器101～104は主信号M1～M4にデジタルあるいはアナログ信号の形態で監視信号S1～S4をそれぞれ重畳して光出力信号を生成し、光カプラ105へ出力する。これら光出力信号は光カプラ105によって合波され光ファイバ107へ送出される。

【0004】 受信側では、光ファイバ107を通して入力した光信号が光カプラ108によって分波され、それらが各々光バンドパスフィルタ109～112を通して光受信器113～116に入力する。光受信器113～116では、それぞれ入力した光信号を電気信号に変換し主信号M1～M4を復調すると共に、フィルタを通して監視信号S1～S4を抽出する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のシステムでは、個々の光送信器が主信号に監視信号を重畳して光出力信号を生成しているために、特に監視信号に低周波アナログ信号を用いた場合、図2に示すような光増幅器106を用いて増幅しようとする、利得競合によって光出力信号の変調度が劣化してしまうという問題があった。即ち、光増幅器106には波長依存性が存在するために、波長によって光主信号の増幅度が異なり、その結果変調信号の変調度が相対的に低下してしまう。

【0006】 本発明の目的は、光増幅器を通して変調度劣化のない光波長多重伝送システムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明による光波長多重伝送システムは、波長が異なる複数の光主信号と、前記光主信号の各々に対応し周波数が異なる複数の監視信号とを一括して伝送するものであり、送信側は、前記複数の光主信号を合波する合波手段と、前記監視信号の全てを周波数多重する周波数多重手段と、前記周波数多重さ

れた監視信号を変調信号として、前記合波手段の光出力信号を変調する外部変調手段と、前記外部変調された前記光出力信号を増幅して光伝送路へ送出する光増幅手段と、からなり、受信側は、前記光伝送路を通して受信された光信号を分離して電気信号に変換し、前記電気信号の各々から前記主信号と当該主信号に対応する監視信号とを識別再生する受信手段からなる、ことを特徴とする。

【0008】

10 【作用】 周波数多重された監視信号を変調信号とし、合波手段により波長多重された光主信号を被変調光として、外部変調手段により変調を行う。こうして監視信号が重畳された光出力信号を光増幅して光伝送路へ送出する。受信側では、受信光信号を分離して電気信号として取り出すと共に、各電気信号から主信号及び監視信号を再生する。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

20 【0010】 図1は、本発明による光波長多重伝送システムの一実施例を示すブロック図である。なお、本実施例では4波長の波長多重伝送システムを例示する。

【0011】 同図において、送信側では、光送信器1～4から主信号M1～M4が光信号としてそれぞれ出力され、それらが光カプラ5によって合波されて外部変調器6に入力する。また、光送信器1～4から各々出力される監視信号S1～S4は周波数多重回路7によって周波数多重されて外部変調器6へ入力する。外部変調器6の光出力信号は光増幅器8によって増幅され、光ファイバ9へ送出される。受信側では、光ファイバ9を通して入力した光信号が光カプラ10によって分岐され、光バンドパスフィルタ11～14によって各チャンネルに分離される。そして、光受信器15～18において主信号M1～M4及び監視信号S1～S4が各々復調される。更に、詳しく説明する。

【0012】 送信側

光送信器1～4から出力される光主信号M1～M4は、それぞれ波長が異なる光デジタル信号である。また、光送信器1～4には監視信号発生回路が各々内蔵されており、各監視信号発生回路から監視信号S1～S4がそれぞれ出力される。本実施例では、監視信号S1～S4として、低周波帯（例えば100～数100KHz程度）において周波数が異なるアナログ正弦波信号が用いられる。

【0013】 光主信号M1～M4は光カプラ5によって波長多重され、被変調光として外部変調器6に入力する。また、監視信号S1～S4は周波数多重回路7によって周波数多重され、変調信号として外部変調器6に入力する。外部変調器6において、波長多重された被変調光は周波数多重された監視信号によって変調度数%で振

5

幅変調される。なお、外部変調器6としては電気光学変調器等が用いられる。

【0014】光増幅器8は外部変調器6から出力される変調光を光増幅して光ファイバ9へ送出する。この変調光は波長多重された主信号に対して周波数多重された監視信号により振幅変調を行ったものであるために、光増幅器8の利得の波長依存性の影響を避けることができる。光増幅器8としては、例えばエルビウム(Er)ドープファイバを用いたものが一般的である。

#### 【0015】受信側

光ファイバ9を通して伝送された光信号は光カプラ10によって4分岐され、光バンドパスフィルタ11~14に入力する。光バンドパスフィルタ11~14は各々設定された波長帯域の光信号のみを通過させ、それら通過光信号はチャンネル信号として光受信器15~18に各々入力する。

【0016】光受信器15~18は各チャンネルの光信号を電気信号に変換し、そこから主信号M1~M4を識別再生して端局装置(図示せず)へ出力する。また、光受信器15~18にはバンドパスフィルタが内蔵されており、これらフィルタによって主信号に重畳された低周波の正弦波監視信号S1~S4がそれぞれ取り出され、同じく端局装置へ出力される。こうして得られた監視信号S1~S4によって、光受信端は複数の光送信器の監視を行うことができる。

#### 【0017】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明による光波長多重伝送システムは、周波数多重された監視信号を変調信号とし波長多重された光主信号を被変調光として外部変調を行い、それを光増幅して伝送する。この

6

ために、光増幅器の波長依存特性の影響を回避することができ、監視信号に低周波のアナログ信号を用いても変調度を劣化させることなく伝送することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

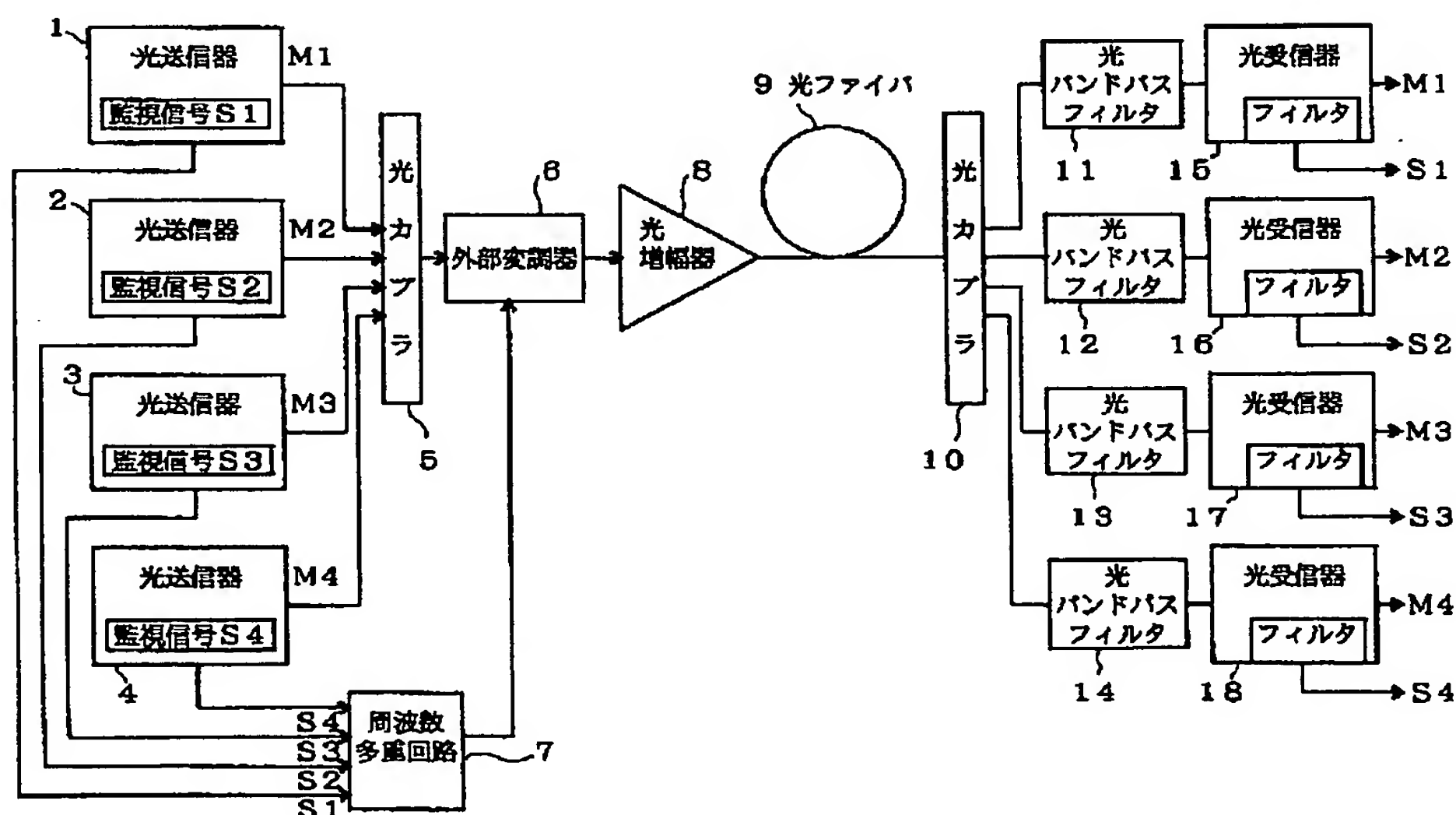
【図1】本発明による光波長多重伝送システムの一実施例を示すブロック図である。

【図2】従来の光波長多重伝送システムの構成図である。

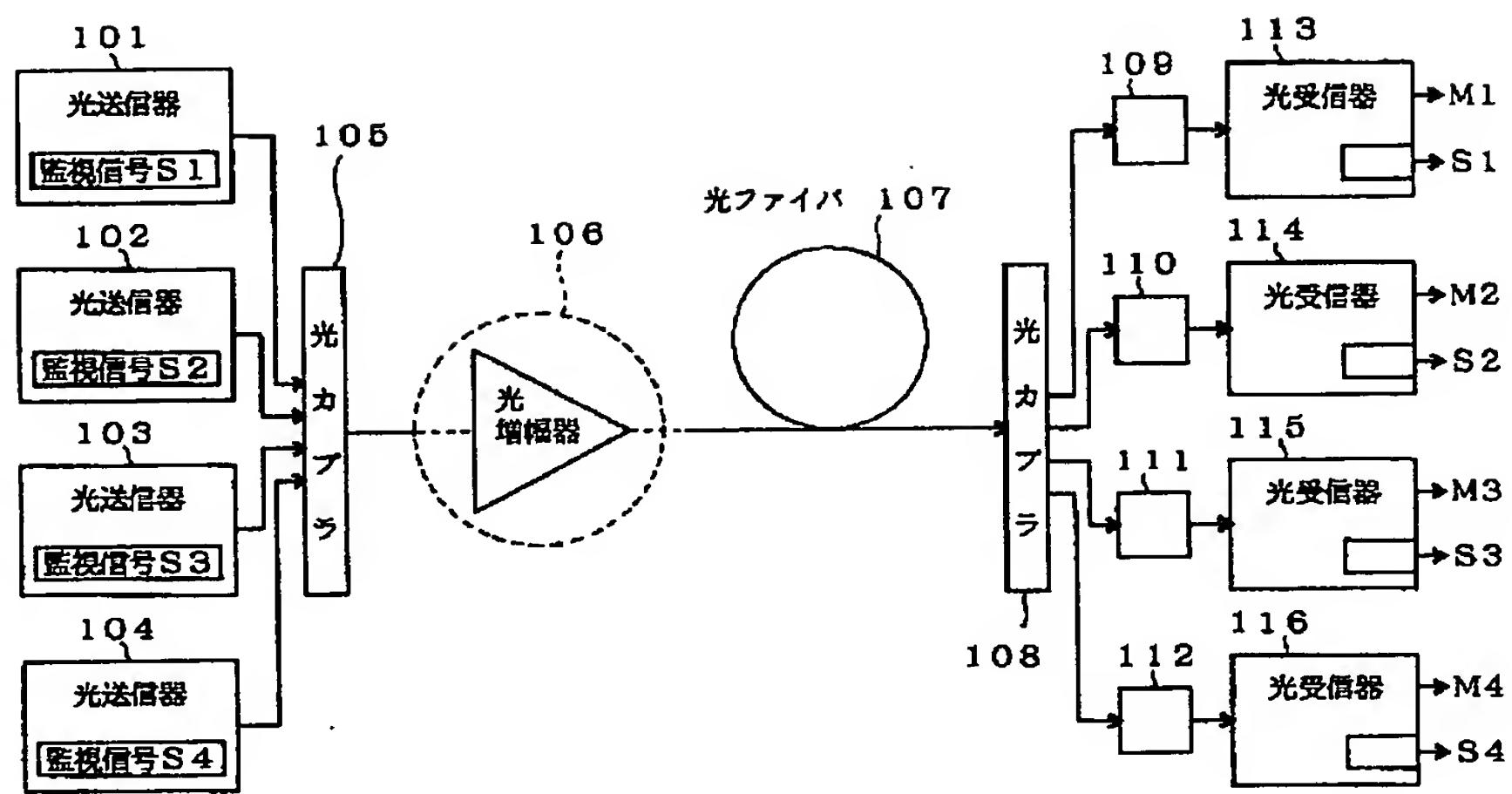
#### 【符号の説明】

- |    |               |
|----|---------------|
| 10 | 1 光送信器        |
|    | 2 光送信器        |
|    | 3 光送信器        |
|    | 4 光送信器        |
|    | 5 光カプラ        |
|    | 6 外部変調器       |
|    | 7 周波数多重回路     |
|    | 8 光増幅器        |
|    | 9 光ファイバ       |
|    | 10 光カプラ       |
| 20 | 11 光バンドパスフィルタ |
|    | 12 光バンドパスフィルタ |
|    | 13 光バンドパスフィルタ |
|    | 14 光バンドパスフィルタ |
|    | 15 光受信器       |
|    | 16 光受信器       |
|    | 17 光受信器       |
|    | 18 光受信器       |
|    | M1~M4 主信号     |
|    | S1~S4 監視信号    |

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/152

10/18

H 0 4 J 14/02